

MUTU KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PASTA KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) HASIL FERMENTASI DENGAN BERBAGAI MACAM RAGI

Chemical and Organoleptic Qualities of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*L.) Rind Extract after Fermenting with Different Yeasts

Hasrudin S.¹⁾, Rostiati²⁾, Nur alam²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, Email: Hasrudins@yahoo.com

²⁾Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, rostiati@palu@yahoo.com, alam_thp60@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research aimed at identifying the chemical quality and organoleptic properties of dragon fruit skin after fermenting with different kinds of yeast and at determining the weight of dragon fruit rind and the type of yeast which could produce best chemical quality and organoleptic properties. This research applied a Factorial Completely Randomized design with two factors. The first factor was the weight of red dragon fruit rind (20, 30, 40 g). The second factor was yeast types (control, bread yeast, tempeh yeast, and cassava yeast). Each experimental treatment was replicated twice, so there were 24 experimental units. The effect of the treatments was determined using an F-test at 0.05% and if the effect significant then it would be further analyzed using an Honestly Significant Difference (HSD) test. The weight of dragon fruit rind significantly affected the level of anthocyanin, water content, texture, color and flavor. The weight of dragon fruit rind of 20 g resulted in better anthocyanin level while 40 g produced better pH, water content, texture, color and flavor.

Keywords: Chemical quality, Dragon Fruit, Fermentation and Yeast.

PENDAHULUAN

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*/ Dragon Fruits) yang berasal dari jenis tanaman rumpun kaltes ini berasal dari Israel, dan terus dikembangkan di Australia, Thailand dan Vietnam. Pasar lokal saat ini dibanjiri produk import berdasarkan catatan dari eksportir buah di Indonesia, buah naga ini masuk ke tanah air mencapai antara 200 - 400 ton/tahun asal Thailand dan Vietnam. Pengembangan agribisnis buah naga mulai dirintis dan dikembangkan di daerah Malang, Jawa Timur dan Delanggu, Jawa Tengah. Kulonprogo, di Yogyakarta. Dari Jenisnya buah naga ada empat macam, pertama buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*Hylocereus*

polyrhizus), buah naga daging super merah (*Hylocereus costaricensis*) dan buah naga kulit kuning daging putih (*Selenicereus megalanthus*). Kondisi iklim dan keadaan tekstur tanah di Indonesia mendukung untuk pengembangan agribisnis buah naga. Komoditas ini mempunyai prospek yang cerah untuk peluang komoditas ekspor dan pasarnya masih terbuka lebar serta memiliki potensi yang sangat baik dikembangkan di Indonesia (Deptan, 2005).

Untuk kebutuhan konsumsi buah naga di Indonesia yang cukup besar dan peluang ekspor juga tidak kalah besarnya. Namun kebutuhan tersebut belum mampu dipenuhi baik oleh produsen di dalam negeri maupun diluar negeri. Winarsih (2007)

melaporkan bahwa kebutuhan buah naga di Indonesia mencapai 200 - 400 ton per tahun, namun kebutuhan buah naga yang dapat di penuhi masih kurang dari 50%.

Permintaan produksi buah naga mengalami peningkatan setiap tahunnya, Heryanto (2010) menambahkan bahwa permintaan produksi buah naga mengalami peningkatan khususnya pada saat perayaan imlek mencapai 30 - 40% per tahun. Sehingga tingkat konsumsi buah naga merah yang semakin meningkat, berdampak terhadap sisa kulit yang hanya dibuang begitu saja. Buah naga merah hanya dikonsumsi buahnya dalam keadaan segar, sedangkan limbah kulitnya yang berjumlah 30-35% dari berat buah kurang dimanfaatkan (Priyadi *et al.*, 2014).

Tantangan untuk pasar ekspor membawa implikasi bahwa buah naga merupakan produk-produk hasil pertanian mampu bersaing di pasar Internasional, maka harus memenuhi persyaratan pokok (*necessary condition*), yakni dihasilkan dengan biaya rendah, memberikan nilai tambah (*added value*) tinggi, mempunyai kualitas tinggi, mempunyai keragaman untuk berbagai segmen pasar, mampu mensubstitusi produk sejenis yang dihasilkan oleh negara luar.

Keunggulan kulit buah naga super merah menurut penelitian yang dilakukan oleh Li Chen Wu (2005) adalah kaya polyphenol dan sumber antioksidan yang baik. Bahkan menurut studi yang dilakukannya terhadap total phenolic konten, aktivitas antioksidan dan kegiatan antiproliferative, kulit buah naga merah adalah lebih kuat inhibitor pertumbuhan sel-sel kanker dari pada dagingnya dan tidak mengandung toksik. Oleh karena itu, kulit buah naga super merah sangat layak untuk dijadikan sebagaibahan baku pada berbagai macam produk olahan. Namun untuk mendapatkan mutu kulit buah naga sebelum dilakukan untuk melalui proses fermentasi, karena fermentasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan sebelum dan sesudah fermentasi menunjukkan peningkatan yaitu pada

kondisi ekstrak sebelum diolah yaitu 75,4% dan setelah difermentasi 86,9% pada ekstrak tanpa pengenceran. Menurut Suhartatik *dkk*, (2012) bahwa komponen antioksidan yang berada bersamaan dalam satu sistem dapat bersifat sinergik dan senyawa antioksidan primer buah naga dalam kondisi asam dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Selain itu, fermentasi dapat meningkatkan mutu organoleptik seperti tekstur, aroma dan warna. Ragi berperan sebagai bahan untuk proses fermentasi karena ragi mempunyai enzim yang berperan aktif terhadap awal aktifitas fermentasi. Dari gula sederhana hasil fermentasi dipecah menjadi karbon dioksida dan alkohol. Hasil penelitian Wahyuni (2011) pengujian ragi pada prodak jelly menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan persentase penambahan kulit buah naga super merah sebesar 20% dan persentase karaginan 2% adalah merupakan hasil terbaik dengan karakteristik: antioksidan (DPPH) 20,863% ; gula reduksi 20.70% ;serat kasar 0,46% ; pH 5,8 ; kecerahan (L) 36,27 ; tekstur 1,77 sertarerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa 5,95 ; warna 5,55 dan aroma 4,35 dan memenuhi standar Nasional tentang jelly.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, pada bulan Februari sampai bulan April 2016.

Bahan dan Alat. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah naga yang diperoleh dari Desa Sigi, bubuk ragi, tepung tapioka, dan bahan kimia untuk analisis yaitu etanol 96%, HCl dan aquades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples plastik, timbangan analitik (Mettler PJ 600), oven vakum CIVILAB MA-2, sendok, blender, kertas label, plastik kemasan, karet dan pisau. Sedangkan, Alat-alat yang digunakan dalam melakukan analisis adalah spektrofotometer,

pH meter, kertas saring, labu takar 25 ml, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan porselin, pipet tetes, pipet 10 ml, gelas ukur, batang pengaduk.

Metode Penelitian. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama berat kulit buah naga merah 20 (K1), 30 (K2), 40 g (K3). Faktor kedua adalah ragi yang terdiri dari 4 jenis yaitu control (R0), ragi roti (R1), ragi tempe (R2), dan ragi tape (R3). Setiap kombinasi perlakuan diulang 2 kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Peubah yang diamati ialah kadar antosianin, pH, kadar air, kadar serat dan uji organoleptik. Data diperoleh dari hasil pengukuran pada setiap peubah pengamatan ditabulasi dan diolah menggunakan analisis ragam. Untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap variabel yang di amati menggunakan Uji-F (Fisher-Test) pada tingkat ketelitian 95%, dan apabila Uji-F dari masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Antosianin. Hasil analisis ragam kadar antosianin kulit buah naga yang menunjukkan bahwa perlakuan berat kulit buah naga dan jenis ragi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar antosianin, tetapi kombinasi keduanya tidak. Nilai rata-rata kadar antosianin kulit buah naga disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji BNJ 5% terhadap kadar antosinin tertinggi ditemukan pada kulit buah naga 3,54% (K1), pengaruhnya berbeda nyata dengan K2 dan K3. Nilai rata-rata kadar antosianin cenderung menurun dengan bertambah beratnya kulit buah naga.

pH. Hasil analisis ragam pH kulit buah naga yang menunjukkan bahwa jenis ragi memberikan pengaruh nyata terhadap pH, tetapi tidak dengan berat kulit buah naga dan kombinasinya dengan jenis ragi. Nilai

rata-rata pH kulit buah naga disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata pengaruh jenis ragi terhadap pH kulit buah naga hasil fermentasi. Derajat kemasaman tertinggi ditemukan pada perlakuan kontrol (R0), pengaruhnya berbeda nyata R1, R2 dan R3. Sebaliknya pH terendah (paling asam) ditemukan pada perlakuan R2, pengaruhnya berbeda tidak nyata dengan R1 dan R3. Fardiaz (1992) menyatakan bahwa pH atau keasamaan makanan dipengaruhi oleh asam yang secara alami terdapat pada bahan makanan. Merujuk pada uraian ini dapat dinyatakan bahwa pH kulit buah naga pada perlakuan kontrol disebabkan karena pada kulit buah naga mengandung asam terutama asam askorbat dengan kadar 25 mg/100 g dengan nilai pH 4,7-5,1.

Sebaliknya nilai pH yang rendah pada perlakuan R1, R2 dan R3 dari pada kontrol memberi petunjuk bahwa laju fermentasi meningkat jika substrat (kulit buah naga) yang difermentasi diberi ragi.

Kadar Air. Hasil analisis kadar air kulit buah naga yang menunjukkan bahwa perlakuan berat kulit buah naga dan jenis ragi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air, tetapi kombinasinya tidak. Nilai rata-rata kadar air kulit buah naga disajikan pada Tabel 3.

Kadar Serat. Hasil analisis ragam kadar serat kulit buah naga menunjukkan bahwa fermentasi dengan berbagai macam jenis ragi tidak berpengaruh nyata pada kadar serat kulit buah naga. Hal ini disebabkan karena bahan yang digunakan pada fermentasi kulit buah naga yang sama. Selain itu, kandungan serat pada kulit buah naga sangatlah rendah.

Uji Organoleptik

Tekstur. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dilakukan terhadap 16 orang panelis menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap tekstur kulit buah naga merah berkisar antara 2,94 sampai 5,88 yaitu agak tidak suka sampai agak suka. Nilai rata-rata tekstur kulit buah naga disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Kadar antosianin (%) kulit buah naga hasil fermentasi.

Berat KBN(g)	Jenis Ragi				Rata-rata	BNJ 0.05
	R0	R1	R2	R3		
K1	2.15	3.45	3.06	5.50	3.54 ^b	0.80
K2	1.87	1.95	3.00	3.88	2.67 ^a	
K3	1.98	2.51	2.15	3.43	2.52 ^a	
Rata-rata	2.00 ^a	2.63 ^a	2.73 ^a	4.27 ^b		
BNJ 0,05	1.01					

Keterangan : K1 = 20, K2 = 30, K3 = 40 g, R0 = Kontrol, R1 = Roti, R2 = Tempe dan R3 = Tape. Rata-rata yang di ikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 2. pH kulit buah naga hasil fermentasi.

Berat KBN (g)	Jenis Ragi				Rata-rata	BNJ 0.05
	R0	R1	R2	R3		
K1	4.64	3.79	3.72	3.79	3.98	-
K2	4.59	3.80	3.72	3.80	3.98	
K3	4.44	3.84	3.68	3.86	3.95	
Rata-rata	4.56 ^b	3.81 ^a	3.71 ^a	3.81 ^a		
BNJ 0.05	0.72					

Keterangan : K1 = 20, K2 = 30, K3 = 40 g, R0 = Kontrol, R1 = Roti, R2 = Tempe dan R3 = Tape. Rata-rata yang di ikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 3. Kadar Air (%) kulit buah naga hasil fermentasi.

Berat KBN (g)	Jenis Ragi				Rata-rata	BNJ 0.05
	R0	R1	R2	R3		
K1	65.02	60.85	61.18	60.60	61.91 ^a	1.46
K2	68.94	68.04	68.73	69.01	68.68 ^b	
K3	75.58	73.79	74.40	74.06	74.46 ^c	
Rata-rata	69.85 ^b	67.56 ^a	68.10 ^a	67.89 ^a		
BNJ 0,05	1.86					

Keterangan : K1 = 20, K2 = 30, K3 = 40 g, R0 = Kontrol, R1 = Roti, R2 = Tempe dan R3 = Tape. Rata-rata yang di ikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5 %.

Nilai kesukaan panelis terhadap tekstur kulit buah naga merah hasil fermentasi memberikan skor tertinggi pada perlakuan K3R1. Sedangkan yang terendah pada perlakuan K2R2.

Warna. Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan nilai kesukaan panelis terhadap warna kulit buah naga merah berkisar antara 2,88 samapai 5,75 yaitu agak tidak suka sampai agak suka. Nilai rata-rata warna kulit buah naga disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Nilai skor tekstur kulit buah naga hasil fermentasi.

Berat KBN (g)	Jenis Ragi		
	R1	R2	R3
K1	5.56 ^{ef}	4.75 ^{cde}	4.38 ^{cd}
K2	3.94 ^{bc}	2.94 ^a	3.38 ^{ab}
K3	5.88 ^f	5.13 ^{def}	3.81 ^{abc}
BNJ 0.05	0.96		

Keterangan : K1 = 20, K2 = 30, K3 = 40 g, R1 = Roti, R2 = Tempe dan R3 = Tape. Skala nilai skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka dan 7 = sangat suka. Rata-rata yang di ikuti huruf sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 5. Nilai skor warna kulit buah naga hasil fermentasi.

Berat KBN (g)	Jenis Ragi		
	R1	R2	R3
K1	4.88 ^{bc}	4.81 ^{bc}	4.00 ^{ab}
K2	3.19 ^a	2.88 ^a	3.13 ^a
K3	5.75 ^c	5.25 ^c	3.88 ^{a_b}
BNJ 0.05	1.17		

Keterangan : K1 = 20, K2 = 30, K3 = 40 g, R1 = Roti, R2 = Tempe dan R3 = Tape. Skala nilai skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka dan 7 = sangat suka. Rata-rata yang di ikuti huruf sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 6. Nilai skor aroma kulit buah naga hasil fermentasi.

Berat KBN (g)	Jenis Ragi		
	R1	R2	R3
K1	4.88 ^{bcd}	4.13 ^{bcd}	4.00 ^{abc}
K2	3.14 ^a	3.25 ^a	3.13 ^a
K3	5.81 ^d	5.00 ^{cd}	3.75 ^{ab}
BNJ 0.05	1.19		

Keterangan : K1 = 20, K2 = 30, K3 = 40 g, R1 = Roti, R2 = Tempe dan R3 = Tape. Skala nilai skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka dan 7 = sangat suka. Rata-rata yang di ikuti huruf sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Nilai kesukaan panelis terhadap warna kulit buah naga merah hasil fermentasi memberikan skor tertinggi pada perlakuan K3R1 dan K3R2. Sedangkan yang terendah adalah K2R2.

Aroma. Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan nilai kesukaan panelis terhadap aroma kulit buah naga merah berkisar antara 3,13 sampai 5,81 yaitu agak tidak

suka sampai agak suka. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kulit buah naga merah ditunjukkan pada Tabel 6.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan antara kulit buah naga merah dan jenis ragi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar antosianin, kadar air, tekstur, warna, dan aroma.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kandungan gizi pada kulit buah naga merah hasil fermentasi yaitu antosianin 5,50%, pH 4,59, kadar air 75,58%, kadar serat 1,30%. Sedangkan uji organoleptik pada tekstur yaitu 5,88, warna 5,75 dan aroma 5,81.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan kadar antosianin kulit buah naga sebelum fermentasi 1,47% meningkat 3,54% pasca fermentasi. Hal ini memberi arti bahwa semakin banyak substrat (kulit buah naga) kemampuan mikroba fermentasi dalam memisahkan antosianin dengan komponen kimia lainnya menurun, sehingga menurunkan pula kadar antosianin yang terekstrak. Serupa hasil penelitian Wahyuni (2011) yang melaporkan bahwa kombinasi perlakuan persentase penambahan kulit buah naga super merah sebesar 20% dan karaginan 2% memberikan pengaruh terbaik terhadap karakteristik produk jelly jika dibanding dengan perlakuan kombinasi lainnya.

Dari hasil penelitian tersebut didapatkan rata-rata kandungan kadar antosianin yaitu 2,52 - 3,54%. Kandungan kadar antosianin tersebut jauh lebih tinggi jika dibandingkan kadar antosianin pada pasta dan tepung kulit buah naga merah yaitu pasta 0,02 - 0,03 dan tepung 0,25-0,34 (Efriana, 2015). Penelitian kadar antosianin pada tepung kulit buah naga dimana tepung kulit buah naga putih (TKBNP) memiliki kandungan antosianin sebesar $1,18 \pm 0,22$ ppm; tepung kulit buah naga merah (TKBNM) $1,27 \pm 0,31$ ppm dan tepung kulit buah naga super merah (TKBNSM) $1,98 \pm 0,13$ ppm (Daniel, Osfar dan Irfan, 2011). Dari hasil penelitian didapatkan bahwa semakin besar penambahan kulit buah naga dan ragi maka aktivitas antioksidannya semakin bertambah. Hal ini membuktikan bahwa di dalam kulit buah naga super merah terdapat kandungan antioksidan yang cukup besar.

Citramukti (2008) menjelaskan bahwa antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah,

sehingga semakin merah warna kulit buah naga semakin tinggi kadar antosianinnya begitu juga sebaliknya.

Hasil riset Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA) Pratomo (2007) dalam Wahyuni (2011), menyatakan bahwa buah naga berdaging merah mengandung total fenolat 1.076 /mol gallic acid equivalents (GAE)/g puree. Aktivitas antioksidan mencapai 7,59 /mol trolox equivalents (TE)/g puree. Sedangkan yang berdaging putih *Hylocereus undatus* mengandung total fenolat 523 /mol GAE/g dan aktivitas antioksidan 2,96 /mol TE/g.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka disimpulkan:

1. Berat kulit buah naga memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar antosianin, kadar air, tekstur, warna dan aroma. Berat kulit buah naga 20 g memberikan pengaruh terbaik terhadap mutu kimia dan organoleptik.
2. Jenis ragi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar antosianin, kadar air, tekstur, warna dan aroma. Jenis ragi roti dan tape memberikan pengaruh terbaik terhadap mutu kimia dan organoleptik pasta kulit buah naga hasil fermentasi.
3. Interaksi berat kulit buah naga dengan jenis ragi roti dan tape memberikan pengaruh terbaik. Berat kulit buah naga 20 dan 40 g dengan jenis ragi roti dan tape memberikan pengaruh terbaik pada mutu kimia dan organoleptik pasta kulit buah naga hasil fermentasi.

Saran

Dari hasil penelitian fermentasi kulit buah naga merah dengan berbagai macam ragi perlu dikaji lebih lanjut tentang kerusakan kadar antosianin sehingga kerusakan antosianin pada saat pengolahan kulit buah naga dan fermentasi berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Citramukti, I. 2008. Ekstraksi dan Uji Kualitas Pigmen Antosianin pada Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*), (Kajian Masa Simpan Buah dan Penggunaan Jenis Pelarut). Skripsi. Jurusan THP Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Daniel R. S, Osfar S. dan Irfan H. D, 2011. *Kajian kandungan zat makanan dan pigmen antosianin tiga jenis kulit buah naga (hylocereus sp.) sebagai bahan pakan ternak*. Jurnal Fakultas Peternakan Universitas BrawijayaMalang.
- Departemen Pertanian. 2005. Pengembangan Agribisnis Buah Naga(*dragon fruit*) Indonesia dalam Mencapai Pasar Ekspor. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Efriana. 2015. *Perubahan Kadar Antosianin Pasta dan Tepung Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Sebagai Pewarna Alami Selama Penyimpanan*. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Heryanto, D. 2010. Analisis Kelayakan Investasi Usaha Buah Naga Agrowisata Kusumo Wanadri Kabupaten Kulonprogo. Tesis Magister Manajemen Agribisnis, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Li Chen Wu, Hsiu-Wen Hsu, Yun-Chen Chen, Chih-Chung Chiu, Yu-In Lin and Annie Ho . 2005. Antioxidant And Anti proliferative Activities Of Red.
- Pribadi, Y.S., Sukati ningsih dan Sari, P., 2014. Formulasi Tablet Effervescent Berbahan Baku Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dan Buah Salam (*Syzygium Polyanthum* [Wight.] Walp). Berkala Ilmiah Pertanian. Volume 1, Nomor 4, Mei 2014, Hlm 86-89.
- Suhartatik, Nanik, Muhammad Nur Cahyanto, Sri Raharjo, dan Endang S Rahayu. 2012. *Aktivitas Antioksidan Antosianin Beras Ketan Hitam Selama Fermentasi*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol. 24, No.1.
- Wahyuni R. 2011. *Pemanfaatan Kulit Buah Naga Super Merah (Hylicereus costaricensis) Sebagai Sumber Antioksidan dan Pewarna Alami Pada Pembuatan Jelly*. Jurnal Teknologi Pangan 2 (1) : 74.
- Winarsih, S., 2007. *Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga*, CV, Aneka Ilmu, Semarang.